

Das Raumfahrzeug “Cassini-Huygens”

Razumova A. A.

Wissenschaftliche Betreuerin: Tarasova L. V. Doktor der Pädagogik, Dozentin

Polytechnische Universität Tomsk, 634050, Russland, Tomsk, Lenin-Pr., 30

E-mail: razumova_aa@mail.ru

Cassini-Huygens ist der Name einer Mission zweier Raumsonden zur Erforschung des Planeten Saturn und seiner Monde. Mit einer Startmasse von 5364 kg (davon 3132 kg Treibstoff) ist Cassini die schwerste US-amerikanische Raumsonde, die jemals gebaut wurde. Ihre zylinderförmige 6,7 Meter hohe und 4 Meter breite Zelle besteht hauptsächlich aus Aluminium und ist in verschiedene Ebenen eingeteilt. Aufgrund der Flugbahn der Sonde ist ein komplexes Klimasystem integriert worden, das die Einsatzfähigkeit sowohl bei Venus als auch bei Saturn sicherstellt. Während des Swing-by-Manövers bei der Venus muss Cassini wegen der geringen Distanz zur Sonne gekühlt werden, was durch goldbeschichtete Mylar-Folie auf der sonnenzugewandten Seite und Radiatoren auf der sonnenabgewandten Seite der Sonde realisiert wurde. Bei Saturn ist die Sonnenstrahlung wiederum so gering, dass eine Beheizung der Elektronik und der wissenschaftlichen Instrumente notwendig wird. Dies geschieht vorrangig durch die Nutzung der Abwärme der drei Radionuklidbatterien, ansonsten durch kleine Heizwiderstände [1].

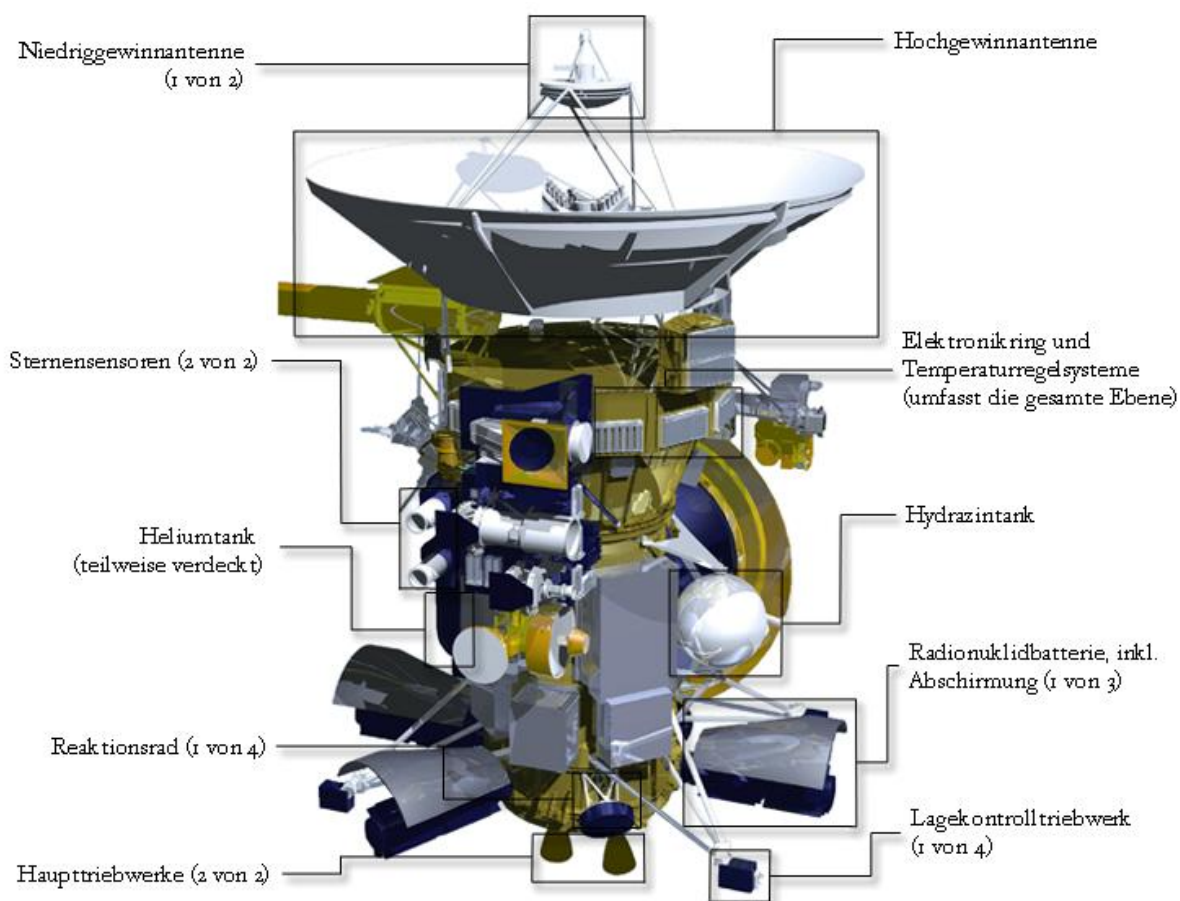


Bild 1 – Das Cassini-Orbiter

Bei Cassini handelt es sich um einen Orbiter, der im Auftrag der NASA vom Jet Propulsion Laboratory gebaut wurde, um die Objekte aus einer Umlaufbahn um den Saturn zu untersuchen. Huygens wurde als Lander konzipiert, um von Cassini abgekoppelt auf dem Mond Titan zu landen und diesen mittels direkter Messungen in der Atmosphäre und auf der Oberfläche zu erforschen, was wegen der dichten und schwer zu durchdringenden Atmosphäre des Mondes nicht von einer

Umlaufbahn aus möglich ist. An der Mission ist auch die italienische Raumfahrtagentur ASI beteiligt [1].

Mit dem finalen Kurskorrekturmanöver am 30. Juni 2004 schwenkte Cassini-Huygens in einen Orbit um Saturn ein, womit die Primärmission der Sonden begann [2]. Viele Instrumente wurden schon vor diesem Datum aktiviert und schon am 12. Juni wurde Phoebe bei einem Vorbeiflug untersucht. Die Sonde näherte sich dem Mond bis auf 2000 Kilometer an und fertigte Bilder von damals unerreichter Qualität an. Man fand einen sehr alten Himmelskörper vor, der im Wesentlichen aus Eis besteht und mit einer mehrere hundert Meter dicken Schicht aus dunklerem Material bedeckt ist [3]. Die Oberfläche von Phoebe weist eine große Zahl von Einschlagkratern auf, was von einigen Forschern als Hinweis darauf gesehen wird, dass der Mond ein Überbleibsel aus der Entstehungszeit des Sonnensystems vor ca. 4,5 Milliarden Jahren ist [3]. Manche Krater besitzen einen Durchmesser von bis zu 50 Kilometern und haben die Oberfläche massiv umgestaltet. Durch die Rotation von Phoebe konnte die gesamte Oberfläche erfasst werden, wobei sehr hohe Auflösungen bis hinunter zu 12 Meter pro Pixel erreicht werden konnten [4].

Auf dem Weg zum ersten Flug an Saturn musste Cassini-Huygens durch die Saturnringe hindurchfliegen, wodurch sehr hoch aufgelöste Aufnahmen ihrer Struktur aus nächster Nähe möglich waren. Allerdings war das Manöver wegen der unzähligen Gesteinsbrocken nicht ungefährlich, so dass man eine Lücke zwischen dem E- und F-Ring anvisierte, der auf den Aufnahmen der Voyager-Sonden als materiefreier Raum zu erkennen waren [4]. Wären auf den Aufnahmen des ISS doch Hindernisse zu erkennen gewesen, hätte man zum Ausweichen den Orbit anheben können. Dies hätte allerdings zusätzlichen Treibstoffverbrauch zur Folge gehabt und erwies sich schlussendlich als nicht nötig. Während des Durchfluges wurde die Sonde allerdings so gedreht, dass die Hochgewinnantenne als improvisierter Schutzschild gegen kleinere Partikel diente [4]. Die Ringe wurden primär mit den Instrumenten ISS und UVIS untersucht, die viele neue Erkenntnisse über den Aufbau und die Zusammensetzung der Ringe lieferten. So bestanden diese nicht primär aus Eis, wie früher angenommen, sondern überwiegend aus Staub, der dem auf der Oberfläche von Phoebe sehr ähnelt [5]. Darüber hinaus wurde auch eine ungewöhnlich hohe Konzentration von atomarem Sauerstoff am Rand der Ringe entdeckt.

Ebenso waren die folgenden Missionen vollkommen: Missionsverlauf 2005, Missionsverlauf 2006, Missionsverlauf 2007, Missionsverlauf 2008, Missionsverlauf 2009, Missionsverlauf 2010, Missionsverlauf 2011, Missionsverlauf 2012, Missionsverlauf 2013 [1].

In 2014 untersucht Cassini Saturnorbit Nummer 202-212 [6].

Am Abend des 25. Januar 2015 beginnt für die Raumsonde Cassini der mittlerweile 213. Umlauf um den Planeten Saturn [7].

Am Abend 26. Februar 2015 beginnt für die Raumsonde Cassini der mittlerweile 214. Umlauf um den Planeten Saturn [8].

Der Cassini-Orbiter hat mit seiner umfangreichen Ausstattung an wissenschaftlichen Instrumenten viele neue, teils revolutionäre Erkenntnisse in Bezug auf Saturn und seine Monde geliefert. Die Mission wurde daher mehrfach verlängert, aktuell ist ihr Ende für 2017 geplant [1].

Quellenverzeichnis:

1. Wikipedia Die freie Enzyklopädie [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://de.wikipedia.org/wiki/Cassini-Huygens#Zukunft>, свободный. – Загл. с экрана.
2. Jet propulsion Laboratory California Institute of Technology [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://saturn.jpl.nasa.gov/news/newsreleases/newsrelease20040630/>, свободный. – Загл. с экрана.
3. Jet propulsion Laboratory California Institute of Technology [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://saturn.jpl.nasa.gov/news/newsreleases/newsrelease20040612/>, свободный. – Загл. с экрана.
4. Die Cassini Mission 2004 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.bernd-leitenberger.de/cassini-mission.shtml>, свободный. – Загл. с экрана.

5. Jet propulsion Laboratory California Institute of Technology [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://saturn.jpl.nasa.gov/news/newsreleases/newsrelease20040702/>, свободный. – Загл. с экрана.

6. Cassini-Huygens News archiv [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://www.raumfahrer.net/raumfahrt/cassini/newsarchiv.shtml>, свободный. – Загл. с экрана.

7. Raumsonde Cassini startet den Saturnumlauf Nummer 213[Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://www.raumfahrer.net/news/raumfahrt/25012015094134.shtml>, свободный. – Загл. с экрана.

8. Raumsonde Cassini – Der Saturnumlauf Nummer 214[Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://www.raumfahrer.net/news/raumfahrt/26022015163332.shtml>, свободный. – Загл. с экрана.

Precious Metals in Space

Salaybaev T. K.

Scientific advisor: Ivanova V. S., Ph.D., Associate Professor

Tomsk Polytechnic University, 30, Lenin Avenue, Tomsk, 634050, Russia

E-mail: salaybaev@mail.ru

Since ancient times and to this day precious metals are known to mankind as the most precious metals. To it the products found in ancient burials, which remained up to now testify.

A precious metal is a rare, naturally occurring metallic chemical element of high economic value. Chemically, the precious metals tend to be less reactive than most elements. They are usually ductile and have a high lustre. Historically, precious metals were important as currency but are now regarded mainly as investment and industrial commodities. Precious metals it is such metals as gold, silver, platinum, and palladium [1].

Based on known terrestrial reserves and growing consumption in developing countries along with excessive exploitation by developed countries, there is speculation that key elements needed for modern industry and food production, including phosphorus, antimony, zinc, tin, silver, lead, indium, gold, and copper, could be exhausted on Earth within 50–60 years. In response, it has been suggested that platinum, cobalt and other valuable elements from asteroids may be mined and sent to Earth for profit [2].

Now many American companies and scientists try to learn about asteroids more and more.

Such, for example, a US company has unveiled plans to launch a fleet of spacecraft to hunt for small asteroids that pass close to Earth which might one day be mined for their precious resources.

Deep Space Industries aims to fly a series of low cost prospecting satellites in 2015 on missions of two to six months, with larger spacecraft embarking on round-trips to collect material a year later.

Asteroids vary in their compositions but some are rich in the platinum group materials and other highly valued metals. Some asteroids are largely made from nickel-iron alloys [3].

According to data BBC News Online: “The most detailed study of an asteroid shows that it contains precious metals worth at least \$20,000bn.”

The data were collected last December by the Near Earth Asteroid Rendezvous (Near) spacecraft which passed close to the asteroid Eros.

Over a thousand images of Eros were transmitted back to Earth that allowed scientists to estimate its size and mass. The results are startling. In the 2,900 cubic kms of Eros, there is more aluminium, gold, silver, zinc and other base and precious metals than have ever been excavated in history or indeed, could ever be excavated from the upper layers of the Earth's crust [4].